

PROYECTO: “ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS”

TÍTULO: CULTIVOS DE COBERTURA

INTEGRANTES: Alumnos de 5to y 6to año

Bear, Santiago

Carpi, Nicolás

Elola, Bruno

DOCENTES: Sara Giuseppetti- Cecilia Angelini- Natalia Malaissi

TUTORES: -Mario Reymundo (Grupo CREA)

-Laura Harispe (INTA)

INSTITUCIÓN: C.E.P.T N° 13 Paraje el Billar, partido de Carlos Casares

Tel: 02396 15620021

E-mail: elbillarcept13@yahoo.com.ar

AÑO: 2018

INTRODUCCIÓN

Somos alumnos de 5to y 6to año del CEPT N°13 Paraje El Billar, a través del grupo CREA nos llegó una propuesta para participar en el programa “Así son los suelos de mi país”, con una investigación sobre este recurso **y la importancia de su conservación**. Habiendo participado el año anterior con un proyecto sobre fertilidad de suelos, al grupo de alumnos acompañado por docentes le surge la inquietud de investigar sobre cultivos de cobertura y los problemas de infiltración que hay en la zona de Carlos Casares.

En un comienzo se investigó sobre la profundidad de la napa freática realizando un freatómetro con la colaboración del ingeniero Gerardo Consolani. Luego de debatir prefirieron abocarse al tema Cultivos de Cobertura. A raíz de esto se visitó la Chacra experimental de Bellocq, donde se observaron parcelas demostrativas de distintas variedades y sus resultados, acompañados por los ingenieros de INTA Laura Harispe y Álvaro Pereyro

MARCO TEÓRICO

¿Qué es un cultivo de cobertura (CC)?

Es una cobertura vegetal viva, temporal, que cubre el suelo y se cultiva solo o en asociación con otras plantas. Estos cultivos son importantes para mitigar y revertir procesos que ponen en riesgo la sostenibilidad de la producción, entendiéndose como sostenibilidad la capacidad de los sistemas productivos para mantenerse en el tiempo.

No tienen como objetivo producir grano por lo que se los conoce además como **cultivos de servicios**.

Los productores eligen tipos específicos de cultivos de cobertura sobre la base de sus propias necesidades y objetivos y también según la influencia de los factores biológicos, ambientales, sociales, culturales y/o económico del sistema alimentario en el que se los utilizan. Así los CC se siembran con el objetivo de mejorar la fertilidad del suelo, controlar malezas y plagas, a la vez que permiten incrementar la biodiversidad en sistemas de producción. Normalmente son especies establecidas entre 2 cultivos de verano, no son pastoreadas ni incorporadas, ni cosechadas, quedando en superficie protegiendo el suelo y finalmente liberando nutrientes como resultados de procesos de degradación de la biomasa aérea y radical.

Objetivos de los CC

Debido a la cantidad de aportes que pueden hacer los cultivos de cobertura se ha logrado que en la actualidad se los comience a denominar como **CULTIVOS DE SERVICIOS** ya que la cobertura es solo parte de los beneficios que pueden ofrecer al agroecosistema.

- **Generación de macroporosidad:** Los cultivos de cobertura resultan una herramienta clave ya que la macroporosidad es necesaria para la incorporación del agua de lluvia. Tanto la infiltración de agua como la capacidad de penetración de las raíces demandan poros mayores a los 100 micrones de diámetro.
- **Distribución de agua y erosión hídrica:** ambas condiciones influyen en la pérdida de macroporosidad y lleva a que lluvias intensas generen escurrimiento con la consecuente pérdida de agua y suelo.
- **Malezas:** los CC retrasa o evita la aparición de distintas malezas por competencia o sombreado
- **Incorporación de nitrógeno:** Está relacionado a la fijación biológica de N sobre todo en maíces tardíos donde se siembra vicia como cobertura antecesora, permitiendo fijar N en los primeros meses de la primavera.
- **Aporte de carbono:** Es muy importante el aporte que logra esta práctica en cuanto al balance de carbono. Los contenidos de materia orgánica son mayores cuando se incorpora CC en la rotación.
- **Drenaje biológico:** las raíces de los CC cumplen un rol fundamental en la captación de los excedentes hídricos sobre todo en épocas de barbecho donde el suelo no tiene material vegetal.
- **Almacenaje de agua, relación transpiración/ evaporación:** en un suelo con cobertura la proporción de la transpiración es mayor comparado con lo que sucede en un suelo desnudo donde los valores de pérdida de humedad por evaporación son los que predominan.
- **Disminución de la temperatura del suelo (estrés térmico)** en el suelo bajo cobertura se logra disminuir la temperatura y por lo tanto atenuar el estrés al que es sometido el cultivo.
- **Erosión eólica:** es muy importante en determinadas situaciones como puede suceder en maíces tardíos donde no es fácil llegar con suelos cubiertos hasta su siembra en diciembre.
- **Anclaje de los residuos de cosecha:** en siembras aéreas previo a la cosecha de maíz es cuando más evidente se hace este aporte de los cultivos de cobertura para el anclaje de las chalas y así evitar su voladura.

Especies planteadas como CC

Dentro de las gramíneas las especies más comúnmente utilizada son el **centeno** (secale cereale) siendo la gramínea más tolerante al frío y al estrés hídrico y con un abundante volumen de residuos que se descomponen más lentamente que el resto de las gramíneas invernales y que logra un importante control de malezas.

La avena sativa debido a la disponibilidad de variedades a diferentes regiones y el **triticale** especie que viene ganando en superficie por presentar ciclos mayores que el centeno, lo que sembrado temprano en el otoño permite extender cerca de un mes la cobertura, siendo importante en regiones donde el objetivo es consumir agua que se presenta en exceso, además produce mayor cantidad de materia seca. También se utilizan trigo, avena negra, **cebada y rye Grass**.

Entre las especies leguminosas predominan las vicias, Vicia villosa y vicia sativa mayormente. **La vicia villosa** presenta una mayor producción de materia seca que vicia sativa, con mayor tolerancia al frío, resistencia a la sequía y una mayor adaptación a las condiciones edáficas. Además, la vicia villosa presenta un porte mas

rastrero que la sativa, lo que le permite una cobertura más temprana del suelo y por ende mayor competencia con malezas. Otras leguminosas utilizadas en menor medida son el trébol blanco y la arveja. Además, estas especies leguminosas permiten la fijación de nitrógeno atmosférico, que puede ser utilizado por el cultivo siguiente en la rotación. En cuanto a malezas resulta una herramienta para el control tanto de malezas de otoño-invierno-primavera como para las estivales. Otro grupo son las crucíferas como nabos o colzas.

Manejo agronómico de las especies más utilizadas:

Vicia: la fecha de siembra va desde fines del verano hasta mediados de invierno, con producciones de materia seca de 500 a 7200 kg/ha, se sugiere sembrarla en los meses de otoño. La densidad de siembra tendrá un impacto directo en los costos de implantación y en la producción de MS. Actualmente se recomiendan densidades bajas 20-30 plantas /m cuadrado con buenos resultados. El inoculado de la semilla de vicia resulta de suma importancia no presentando un alto costo, permitiendo aumentar los aportes de N e incrementar la producción de MS. El sistema de siembra más usado es a chorrillo con sembradora de grano fino a 17,5 cm de espacio entre hileras.

Gramíneas: Centeno (secale cereale)

Se adapta a siembras tempranas (abril-mayo) y se puede sembrar hasta en junio, densidad de 150-200 plantas / m cuadrado y distancia entre hileras 17,5 a 21 cm con sembradora de grano fino, también puede ser al voleo. Esta especie es una de las más precoces como CC, en cuatro meses se está en condiciones de secarla.

Triticale (trítico secale)

Sembrarlo dentro de los meses de marzo-abril para no retrasar en caso de hacer soja, y secarlo en la segunda quincena de octubre resiste heladas.

Crucíferas:

En siembras asociadas con otras especies suelen utilizarse densidades de 5kg/ ha

Finalización del ciclo de los cultivos de cobertura

Los momentos de siembra y secado de las coberturas son fundamentales para que no resulten limitantes del rendimiento de los cultivos principales. El productor debería restringir el crecimiento antes de que empiece el proceso de floración o el final del encañado.

Secado químico: Es lo más utilizado en Argentina el control químico. La vicia villosa es medianamente tolerante al glifosato. En un ensayo realizado en INTA, la mezcla de glifosato premium más di cambia a una dosis de 2 lts / ha y 100 cc /ha se presentó como la mejor opción para interrumpir el ciclo de la vicia previo a la siembra de maíz. En otras especies como gramíneas y nabos, con dosis normales de glifosato se lograron controles satisfactorios.

Secado mecánico: otra alternativa es el rolado de los cultivos de cobertura, reduciendo la dosis y el número de aplicaciones de herbicidas. Se aplica el rolado tanto en gramíneas como leguminosas. En gramíneas cuando más avanzado es su estado mejor.

En general en el momento de secado de los CC, las leguminosas tienen una relación C/N, más baja que las gramíneas y debido a esto el residuo de las leguminosas se descompone más rápidamente, aportando N inorgánico para el cultivo siguiente también en forma más rápida, siendo aprovechado, sobre todo en maíz.

Beneficios ambientales de los cultivos de cobertura:

El coeficiente de impacto ambiental es utilizado para comparar prácticas agronómicas entre sí y tiene en cuenta el riesgo para el trabajador, para el consumidor y el riesgo ecológico por lo que los cultivos de cobertura tienen mucho que aportar, ya que el impacto ha sido considerablemente menor incorporando CC y se reduce más aún utilizando el rolado para finalizar su ciclo.

Costos de un cultivo de cobertura:

Básicamente se deben considerar los gastos de siembra (aproximadamente 45 U\$\$/ ha) y semillas (entre 10 y 40 U\$\$/ha dependiendo de la especie y densidad de siembra). En el caso de la aplicación química otoñal podemos considerar que se tendrá tanto en una situación sin CC como en los casos donde se decida aplicar herbicidas a la siembra de la cobertura. El costo extra en la incorporación de una cobertura podría simplificarse en los costos de siembra, semilla y su tratamiento como inoculante y/o fungicidas, no se monetizan muchos beneficios que generan los CC, como aporte de C, la mejora en las propiedades físicas y biológicas del suelo, la depresión de las napas, aunque no sea sencillo valorar económicamente, deben tenerse en cuenta al momento de hacer una comparación con otras alternativas.

Aún reconociendo la variabilidad de resultados posibles de encontrar en diversos ambientes, se podrá establecer la factibilidad concreta de los CC y el aporte en pos de una producción más sustentable.

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

El partido de Carlos Casares, como la gran parte del oeste de la Pcia de BA, viene teniendo inundaciones periódicas que se inician a partir del año 1973 (600-700 mm) por periodos y de intensidad variable. Las últimas inundaciones fueron durante el periodo año 2011/2012 y 2017 (800-1100 mm). Esta última inundación fue seguida de una sequía que se prolongó hasta entrado el otoño de 2018.

Efecto positivo: El aumento de la pp permitió lograr >> sup agricultura y con > rindes.

En el partido de Carlos Casares estas inundaciones se pueden deber a las >> precipitaciones que provocaron el ascenso de la napa freática la que antiguamente (molineros) estaba aprox. en los 5 a 6 mts, hoy la encontramos frecuentemente por encima de los 2,5 mts llegando en los casos de altas precipitaciones a elevarse hasta los 0,40/0,60 mts. Pero no solo es atribuible a las mayores precipitaciones, también se deben al incremento de la superficie agrícola en detrimento de la ganadería.

La agriculturización del partido de CC produce no solo menores consumos de agua por evapotranspiración, sino que además se ven problemas de infiltración. Observamos que luego de lluvias de volúmenes normales se ven encharcamientos que atribuimos a problemas de pérdida de porosidad de los suelos que dificulta el drenaje y favorecen los escurrimientos superficiales.

Nuestro trabajo se centra en medir las infiltraciones según el tipo de manejo del suelo y sus rotaciones de cultivos para lo cual visitamos la Chacra Experimental de Bellocq, donde se llevan a partir del año 2017 ensayos de rotaciones con y sin cultivos de cobertura.

Cultivo de cobertura para control de malezas

La aparición a fines de los 90 de la Soja RR resistente a glifosato permitió que la siembra directa se extendiera masivamente y provocara una transformación productiva histórica en el agro argentino. Pero también generó una “zona de confort” que derivó 20 años después en la explosión de las malezas resistentes.

El principal eje de debate fue la utilización de los cultivos de servicios como una estrategia sustentable para combatir las malezas y aportar, precisamente, otros “servicios” a los suelos, como el aporte de materia orgánica o la retención de agua.

La utilización de Centeno, este cereal permitió controlar los “yuyos” casi sin utilización de químicos.

Se siembra con avión al voleo en marzo sobre soja y en mayo sobre maíz. Fue quemado con agroquímicos a mediados de agosto y, por detrás, se sembró soja.

El resultado fue nueve meses sin aplicaciones. La última vez fue en diciembre de 2016, con el trigo en R1. Hasta agosto no volvimos a pulverizar. Y sólo con glifosato, no hizo falta di comba, 2,4D u otros principios activos”, destacó.

Este aporte al ambiente no significó mayores costos; salvo unos 50 milímetros de agua menos para el cultivo de segunda. **La clave es sembrar al voleo**, que tiene un costo similar al de aplicar fitosanitarios. Si implantas después de cosechar, tenés que hacer un barbecho y pasar la sembradora, y eso encarece todo. Otro factor importante es el momento de secado: más allá de agosto, no conviene. Por eso hay que sembrar temprano.

Hay que recordar que el Centeno es un cultivo de regiones semiáridas, por eso se adapta muy bien a nuestra región. Con apenas 5 mm en el suelo se desarrolla muy bien.

Supera a otras gramíneas en una cualidad clave para combatir las malezas: **la alelopatía**. Se trata del fenómeno biológico por el cual una planta puede producir compuestos bioquímicos capaces de frenar el crecimiento, supervivencia o reproducción de otras. “El centeno ocupa y coloniza los lotes mucho mejor que otras especies. Deja los lotes como un patio, lo secás, volvés tres meses después, y siguen estando limpios

Son un ejemplo perfecto de una de las necesidades agronómicas fundamentales de estos tiempos: acortar los barbechos, bajando el uso de agroquímicos.

“Hoy en día los cañones apuntan a la sustentabilidad y los cultivos de servicios son una herramienta esencial. Disminuir el período de barbecho es un aspecto clave”, remarcó.

MATERIALES Y MÉTODOS

Quisimos conocer que uso se hace de los CC en la zona por lo que hicimos una encuesta entre productores y profesionales

Cuadro 1: “ Resultados encuesta”

TOTAL ENCUESTAS: 26		TIENE O TUVO ALGUNA EXPERIENCIA CON CC?				INTERES CACAPACITACIÓN			TOTAL
OCUPACIÓN	CANTIDAD	SI	¿QUÉ ESPECIE DE CC UTILIZA?	NO	CONOCE ALGUNA SP QUE PODRÍA UTILIZAR COMO CC?	SI	NO	NS/C	
PROFESIONAL	14	8	VICIA-AVENA-CENTENO-VERDEOS DE INVIERNO-ARVEJA TRIGO-CEBADA-SORGO FORRAJERO	6	VICIA-AVENA-CENTENO-VERDEOS DE INVIERNO	14	0	0	14
PRODUCTOR	6	1	RAYGRAS	5	TRIGO-AVENA-CENTENO-VICIA-CEBADA	5	1	0	
DOCENTE	0	0		0		0	0	0	
ESTUDIANTE	0	0		0		0	0	0	
OTROS	6	4	VICIA - CENTENO - NABO - CEBADA	2		5	0	1	
	26	13		13		24	1	1	

Beneficios que aporta el CC

- Incorporar MO
- Incorporación de nutrientes
- Evitar monocultivo
- Control de malezas
- Disminución del nivel de napa en años de anegamiento
- Generación de cobertura
- Fertilidad actual y acumulación de agua
- Aporte de nitrógeno
- Mejora de prop. físicas y estructurales del suelo
- Mejora la infiltración
- Suelo cubierto
- Menor uso de agroquímicos
- Controla erosión eólica e hídrica

Limitantes para el uso del CC:

- Económico
- Ninguno
- Momento en el que tiene que cortar el ciclo del CC
- Falta de humedad del suelo
- Otoño seco
- Enfermedades necróticas (cebada sobre cebada)
- Ninguna limitante
- Esquema de alquileres/tenencia de la tierra
- Disponibilidad de los lotes para sembrar temprano
- Suelo
- Uso de agua
- Clima
- Drenaje

Análisis de resultados de la encuesta:

Si bien no se conocen mucho los CC, son de muy bajo a nula su utilización.

Cuadro 2: “ Análisis de infiltraciones”

				1	2	3	4	Infiltracion Acum Prom	Tasa Infiltracion	Infiltracion Basica Prom
Rotación	Parcela n°	Fecha	Cultivo	mm	mm	mm	mm	mm	mm/h	mm
T1	1	26/07/18	Rastrojo S	86	29	13	164	73,0		
	2	26/07/18	Rastrojo M	-2	59	94	254	101,3		
	3	26/07/18	Trigo	20	30	20	40	27,5		
T2	4	16/08/18	CC Centeno	35	7	12	42	24,0		
	5	16/08/18	Trigo	53	12	13	17	23,8		
T2	16	16/08/18	Vicia	5	14	32	12	15,8		
	17	16/08/18	Trigo	13	31	57	26	31,8		
	18	16/08/18	CC Centeno	47	22	178	39	71,5		

Se describen los diferentes ensayos de rotaciones con cultivos anuales con y sin CC

CONCLUSIÓN:

- 1) Los cultivos de CC mitigarían el ascenso de napa utilizados a nivel de partido por consumo de agua.
- 2) Aumento de infiltración por macro y micro porosidad.
- 3) Aporte de MO que contribuye a la mejor estructura del suelo.

BIBLIOGRAFÍA:

- Apresid, 2017 en <http://www.aapresid.org.ar/rem/alertas/>.
- Alvarez, C.; Quiroga, A.; Santos, D.; Bodrero, M. 2012. Contribuciones de los cultivos de cobertura a la sostenibilidad de los sistemas de producción. EEA INTA Anguil.
- Datos aportados por la Chacra Experimental Bellocq sobre los ensayos de distintas variedades con cultivos de cobertura

